

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

État – Ministère chargé des Transports
Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

Maître d'œuvre

État – Ministère chargé des Transports
Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est
Pôle Ouvrages d'Art

Objet du marché

RN90 Viaduc du Champ du Comte – Mise à disposition d'échafaudages, remplacement de graisse et de capots des têtes d'ancrage de la précontrainte extérieure

SOMMAIRE

Chapitre 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE.....4

Article 1.1. PRÉAMBULE.....	4
Article 1.2. OBJET DU MARCHÉ.....	4
Article 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES.....	4
Article 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT.....	5
Article 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
Article 1.6. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	7
Article 1.7. EXPLOITATION.....	9

Chapitre 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....12

Article 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	12
Article 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	12
Article 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	13
Article 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	13
Article 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS.....	13
Article 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	15
Article 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	15
Article 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS.....	17
Article 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION.....	18
Article 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	18
Article 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS.....	18
Article 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	18
Article 2.13. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES.....	18
Article 2.14. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES.....	19
Article 2.15. SAUVEGARDE DE L'INTÉGRITÉ DES CÂBLES.....	19
Article 2.16. JOURNAL DE CHANTIER.....	19
Article 2.17. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS.....	19

Chapitre 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....21

Article 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	21
Article 3.2. DÉCHETS.....	22
Article 3.3. ÉCHAFAUDAGES FIXES.....	23
Article 3.4. GAINÉ PEHD.....	23
Article 3.5. PRODUIT DE REMPLISSAGE DES MANCHONS.....	23
Article 3.6. PRODUIT DE REMPLISSAGE DES CAPOTS.....	24
Article 3.7. CAPOTS DES TÊTES D'ANCRAGE.....	25
Article 3.8. ANTI-CORROSION DES CAPOTS DES TÊTES D'ANCRAGE.....	25
Chapitre 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	26
Article 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	26
Article 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES.....	26
Article 4.3. ÉCHAFAUDAGES FIXES.....	27
Article 4.4. DÉPLACEMENT DES ÉCHAFAUDAGES ET PHASAGE DES TRAVAUX.....	29
Article 4.5. PROTECTION ANTICORROSION.....	30
Article 4.6. DÉMONTAGE ET REMONTAGE DES CAPOTS DE PROTECTION DES TÊTES D'ANCRAGE.....	31
Article 4.7. REMPLACEMENT DES CAPOTS DE PROTECTION DES TÊTES D'ANCRAGE.....	32
Article 4.8. FERMETURE DES FENÊTRES SUR LES GAINES DE PRÉCONTRAINTÉ.....	33

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

ARTICLE 1.1. PRÉAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur.

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc. sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux à effectuer sur l'ouvrage « Viaduc du Champ du Comte », situé sur la commune de La Léchère (73).

Il définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux de :

- le remplacement de capot de certaines têtes d'ancrage sur les culées et la pile PC8 ;
- le démontage et le remontage de capots de têtes d'ancrage ;
- le nettoyage des têtes d'ancrage et mise en œuvre d'une nouvelle graisse de protection ;
- le remplacement de la visserie détériorée le cas échéant ;
- la mise en œuvre de deux échafaudages fixes permettant d'atteindre les parties hautes des câbles au niveau des voussoirs ;
- le déplacement des échafaudages (démontage/remontage) à l'avancée des investigations du CEREMA ;
- la fermeture définitive des fenêtres de reconnaissance sur les gaines de précontrainte ;
- le repli des échafaudages fixes.

Le phasage envisagé est détaillé dans l'article 1.6.3 du présent CCTP.

ARTICLE 1.3. DONNÉES GÉNÉRALES

1.3.1. Réseaux de concessionnaires

L'attention du titulaire est attirée sur la présence de réseaux dans les caissons de l'ouvrage pouvant nécessiter l'adaptation ponctuelle des échafaudages mis en œuvre ainsi que leur implantation.

Sont notamment présent :

- une voire deux descentes d'eau du dispositif d'évacuation des eaux de la plate-forme routière protégée,
- un chemin de câbles de réseaux dans le tablier Montagne positionné à proximité de l'âme amont et cheminant plus précisément le long des rampes d'accès.

Pour plus de précision, le titulaire peut se reporter au document « Données échafaudage » fourni en partie 2 du dossier de consultation.

1.3.2. Respect de l'environnement

1.3.2.1. Généralités

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, depuis l'ouverture du chantier jusqu'à la réception des travaux, le titulaire et l'ensemble de ses co-traitants et de ses sous-traitants devront respecter les sujétions liées à l'environnement notamment dans celles décrites dans le présent CCTP et dans le SOGED.

ARTICLE 1.4. DONNÉES CONCERNANT L'OUVRAGE EXISTANT

1.4.1. Données géométriques et fonctionnelles

Le franchissement objet de ce marché est constitué de deux ouvrages parallèles de type poutre caisson en béton précontraint, a été construit en 1989 par le groupement GTM construction et SOGEA et permet le franchissement de la RD990, d'un chemin communal et de la ligne SNCF par la RN90 sur la commune de La Léchère. La précontrainte est mixte avec des câbles de précontrainte intérieure au béton et 8 câbles de précontrainte extérieure au béton (dans le caisson).

Le franchissement fait 1040 m de long et 9,54 m de large. Chaque ouvrage est composé longitudinalement de deux tabliers successifs en béton précontraint construits par encorbellements successifs. Le tablier amont (côté Moutiers) comporte 7 travées de portées respectives 60 – 5 x 100 – 60 m. Le tablier aval (côté Albertville) comporte 5 travées de portées 60 – 3 x 100 – 60 m.

Les câbles de précontrainte extérieure, situés à l'intérieur de l'ouvrage sont des 19T15 pour 6 d'entre eux (A, B, D, E, G et H) et des 12T15 pour les deux restants (voir schéma ci-dessous). Le procédé de précontrainte est SEEE FUC 12 620 pour les 12T15 et 19 620 pour les 19T15.

Les câbles sont protégés par une gaine PEHD (110/98, 6 mm d'épaisseur), injectée avec du coulis ciment.

Une investigation de niveau 1, menée en 2006, a conclu à l'existence de défauts de remplissage. Ceux-ci sont dans l'ensemble peu importants et peu étendus, cependant, 3 points particuliers (localisés en travées T2 du tablier montagne et T1 et T3 du tablier Isère) attirent l'attention du fait d'un vide apparent plus important, situé en partie haute près d'un ancrage. Une campagne d'investigations complémentaires est donc préconisée au droit de ces points.

L'objectif du présent marché est de préparer et assister le CEREMA dans ces investigations complémentaires.

1.4.2. Suivi de l'ouvrage

Dans le cadre de la surveillance des ouvrages, une Inspection Détaillée Périodique a été réalisée le vendredi 29 septembre 2023. Lors de cette inspection, l'agent du CEREMA en charge de l'IDP a découvert, un câble de précontrainte extérieure gisant au sol dans la travée 11 du caisson Isère à proximité de l'appui P12.

Suite à cette constatation, une analyse rapide a été menée par le CEREMA en octobre 2024 à partir du dossier d'ouvrage. Cette analyse a mené à une note concluant sur l'état structurel du tablier amputé d'un câble 19T15 et recommandait :

- de ne pas autoriser le passage de convois exceptionnels lors des interventions à l'intérieur des caissons ;
- de ne pas intervenir à l'intérieur du caisson montant lors de phases d'exploitation à deux fois une voie.

En parallèle de cette étude, une visite d'expertise du CEREMA a été réalisée sur cet ouvrage. Cette visite a montré qu'aucun autre câble n'a rompu à ce jour dans le Viaduc du Champ du Comte. Elle confirme que le câble rompu est un câble B 19T15, que le capot d'ancrage présente une corrosion importante et que ce câble a fait l'objet d'anomalies dès l'injection initiale (mention de gaine obstruée dans le document de suivi de l'injection de la mise en tension du câble B11 « Isère ». De plus, elle révèle qu'aucune autre tête

d'ancrage ne présente autant de pathologies que celle qui a rompu. La particularité de ce câble est confirmée par l'examen des documents de suivi de l'injection et de la mise en tension.

L'évènement redouté était la rupture d'un autre câble de précontrainte en point haut à la sortie d'un VSP. Afin de déterminer l'origine de la rupture du câble, son évacuation et son autopsie ont été réalisés en mai 2024. La rupture semble être due à un défaut d'injection lors de la construction de l'ouvrage.

En parallèle, le CEREMA a effectué un recalcul de l'ouvrage plus abouti afin de conclure sur son fonctionnement avec un câble de moins. Cette note conclue que le tablier reste justifié sans ce câble et que l'ouvrage peut donc continuer à être exploité suivant l'usage pour lequel il a été conçu.

ARTICLE 1.5. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.5.1. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition du titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ces travaux définis au présent CCTP comprennent en particulier et de manière non exhaustive les tâches listées ci-dessous :

- les études d'exécution ;
- le contrôle intérieur ;
- les moyens nécessaires à l'accès à toutes les zones d'investigation ;
- le déplacement du personnel et du matériel, ainsi que sa mise en place ;
- la fourniture et la mise en œuvre des moyens de signalisation et de balisage nécessaires à la mise en sécurité des agents chargé de l'intervention ;
- la visite de l'ouvrage conjointe avec la DIRCE (POA et exploitant), si nécessaire, permettant en particulier de vérifier les conditions d'accès ;
- la mise en œuvre de deux échafaudages fixes permettant d'atteindre les parties hautes des câbles au niveau des voussours ;
- la mise à disposition d'une équipe pour le déplacement des échafaudages (démontage/remontage) à l'avancée des investigations du CEREMA ;
- le repli des échafaudages fixes ;
- le démontage et le remontage des capots de protection des têtes d'ancrage :
 - démontage des capots,
 - nettoyage de la tête d'ancrage et du capot et retrait de la graisse,
 - fourniture et mise en œuvre de graisse neuve et de visserie neuve si nécessaire,
 - remontage des capots,
 - extraction et remplacement de la visserie cassée le cas échéant,
- le remplacement des capots de protection des têtes d'ancrage sur les lignes d'about (culées et P8) :
 - démontage des capots,
 - nettoyage de la tête d'ancrage et retrait de la graisse,
 - fourniture et mise en œuvre de graisse neuve et de visserie neuve,
 - fourniture et montage des nouveaux capots avec une visserie neuve,
 - extraction et remplacement de la visserie cassée le cas échéant,
- la réparation des fenêtres sur les gaines de précontrainte :
 - le rebouchage de la fenêtre et la fermeture de la gaine ;
 - la fourniture et la mise en œuvre des produits de fermeture et remplissage des zones de prélèvement (2 demies gaines par fenêtre et cire pour injection) ;
 - l'approvisionnement de tous les fluides, matériaux et matériels nécessaires à la fermeture des fenêtres, dans le respect de la réglementation relative à la protection de l'environnement ;
- le personnel affecté à ces travaux qui comprendra un chef de chantier qualifié et le personnel spécialisé suffisant ;
- le repliement et la remise en état des lieux ;
- l'évacuation de tous les déchets du chantier.

1.5.2. Travaux non compris dans l'entreprise

- Réalisation des constats sur les têtes d'ancrage et les linéaires de câble au droit des fenêtres de reconnaissance,
- Réalisation des ouvertures de fenêtres sur les gaines de précontrainte extérieure.

ARTICLE 1.6. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.6.1. Conditions d'accès au site

L'accès à la culée C1 se fait directement depuis la RD 990 en passant sous la pile P2. L'accès à la culée C13 se fait depuis la RD 990 en empruntant la rue de la Digarde passant sous la RN90 puis par le biais d'un chemin longeant la RN 90 et conduisant directement à la culée.

Les culées sont équipées de barreaux permettant l'accès aux caissons.

Des portillons d'entrée aux caissons sont présents et nécessiteront une clef.



Accès à la culée C1



Accès à la culée C13

1.6.2. Réseaux concessionnaires

L'attention du titulaire est attirée sur l'existence de réseaux de concessionnaires détaillés à l'article 1.3.1 du présent CCTP.

Tous les réseaux sont maintenus en exploitation pendant les travaux.

À noter que tous les réseaux seront à protéger.

1.6.3. Phasage des travaux et ordre d'exécution

L'organisation des travaux devra respecter les contraintes d'interventions du CEREMA indiquées au CCAP.

Le phasage des prestations est indiqué dans l'acte d'engagement. Les 2 premières semaines d'intervention concerneront les investigations sur les capots et la dernière semaine les investigations concerneront les fenêtres sur les câbles de précontrainte.

1.6.4. Maintien des circulations

Il n'est pas prévu d'impact sur la circulation.

1.6.5. Moyens mis en œuvre

Le titulaire réalise les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible d'endommager l'ouvrage et notamment les câbles de précontrainte.

1.6.6. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

Le titulaire est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives à la maîtrise des déchets portées au CCAP et aux chapitres 2 et 4 du présent CCTP.

Toute conséquence de la non-observation de ces sujétions par le titulaire est à sa charge.

1.6.6.1. Respect de l'environnement

Les travaux objets de ce marché ne revêtent pas un enjeu fort vis-à-vis de l'environnement (essentiellement à l'intérieur des caissons, pas d'engins lourds...). Toutefois, il conviendra de prendre en compte les éléments suivants :

- les engins et véhicules eux-mêmes ainsi que les éventuels groupes électrogènes seront équipés de bacs de rétention (capotage) pour éviter les fuites d'huiles ou hydrocarbures sur la zone de chantier ;
- le matériel et les matériaux nécessaires aux travaux est impérativement parké sur des aires prévues à cet effet ;
- il est interdit de rejeter tout produit ou résidu de démolition dans l'environnement ;
- les moyens d'accès sont donc censés intégrer des protections efficaces de l'environnement immédiat de l'ouvrage ;
- toute accumulation de déchets est interdite. Les déchets doivent être évacués et mis en décharge ;
- aucun rejet (liquide ou solide) dans le milieu naturel se sera toléré.

1.6.6.2. Traitement des déchets

Le titulaire doit mettre en œuvre un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOGED), selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

Aucun déchet ne doit être rejeté dans le milieu naturel. Les moyens d'accès sont donc censés intégrer des protections efficaces de l'environnement immédiat de l'ouvrage. Toute accumulation de déchets est interdite. Les déchets doivent être évacués et mis en décharge.

La mise en décharge, le traitement ou la revalorisation de l'ensemble des déchets de chantier devront être conformes à la loi 92-646 du 13/07/92 et à la loi sur l'eau 92-3 du 03/01/92.

À la fin des travaux, les aires de tous les secteurs utilisés doivent être restituées propres et en bon état. Les abords de l'ouvrage seront soigneusement ratissés et débarrassés de tous déchets imputables au chantier.

1.6.6.3. Évacuation des eaux de chantier

Le rejet des eaux de chantier dans le milieu naturel n'est pas autorisé.

Notamment, l'entrepreneur est chargé de mettre en place toutes les protections nécessaires afin de récupérer toutes les eaux et d'éviter les projections d'eau, de boues et toute chute de matériaux ou objets sur les personnes, les constructions et les automobiles pendant tous les travaux.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire réaliser des analyses pour vérifier que les eaux rejetées ne sont pas polluées. En cas de pollution avérée des eaux rejetées, l'entreprise devra, sans pouvoir demander de plus-value, mettre en œuvre tous les traitements nécessaires pour supprimer cette pollution avant rejet.

ARTICLE 1.7. EXPLOITATION

1.7.1. Circulation de chantier

L'entrepreneur sera tenu de respecter les règles générales de sécurité, imposées aux entrepreneurs exécutant des travaux sur le réseau de la DIRCE.

L'entrepreneur devra respecter les consignes de sécurité et de circulation imposées par le Maître d'Œuvre.

Seuls seront admis sur le chantier les véhicules de transport répondant aux normes fixées par le code de la route.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter de causer des dégradations aux voies publiques au cours de l'exécution des travaux. Un état des lieux avant et après travaux sera effectué. En cas de dégradations constatées, les réparations seront à la charge du titulaire.

Dans le cas où l'entrepreneur ne respecterait pas les clauses visées aux paragraphes ci-dessus, il serait responsable vis-à-vis de la DIR Centre-Est et des tiers des conséquences des dégradations.

Manœuvre des véhicules et engins de chantier

Toute manœuvre de véhicule ou engin hors de la zone de chantier réglementaire balisée sera soumise aux prescriptions du Code de la Route. Lors de l'exécution de toute manœuvre, la priorité restera aux usagers.

Pour desservir le chantier, ne sont autorisés à circuler sans protection spéciale sur autoroute que les véhicules et engins immatriculés.

La circulation des autres véhicules se fera suivant les consignes particulières notifiées à l'Entreprise.

Véhicules et engins lents non immatriculés

Pour desservir le chantier, ne sont autorisés à circuler sans protection spéciale, que les véhicules et engins immatriculés et susceptibles de se déplacer à une vitesse de 40 km/h (15 km/h sur rampes de 4%).

Signalisation des véhicules et des personnels

Les véhicules et personnels devront être équipés de la signalisation temporaire conformément à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière du 15 juillet 1974 modifiée et au volume 2 « Signalisation temporaire – Routes à chaussées séparées » du manuel du chef de chantier – SETRA – 2002.

Le personnel du titulaire travaillant sur les parties du chantier sous circulation doit être doté d'un baudrier, ou d'un gilet rétro réfléchissant.

Les parties latérales ou saillantes des véhicules opérant habituellement sur la chaussée à l'intérieur du chantier sont marquées de bandes rouges et blanches rétro réfléchissantes.

Les véhicules et engins du chantier progressant lentement ou stationnant fréquemment sur la chaussée doivent être pourvus de feux spéciaux prévus à l'article 122 paragraphe c : matériels mobiles alinéa 2 "feux spéciaux" de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, livre I- 8ème partie : Signalisation temporaire du 6 novembre 1992.

En ce qui concerne l'usage des voies publiques, les dispositions particulières, visées à l'article 34 du C.C.A.G. qui sont à respecter par le titulaire pour les transports routiers ou pour les circulations d'engins exceptionnels nécessités par les travaux sont les suivantes :

L'entrepreneur prendra toutes les précautions pour empêcher les chutes de matériaux sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages ou remises en état nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge.

Signalisation de chantier

L'entrepreneur doit veiller au maintien en place de celle-ci, repositionner occasionnellement des éléments déplacés et prévenir le représentant du maître d'œuvre de tous problèmes survenus sur le balisage en place.

Il devra en outre prévenir immédiatement l'exploitant de tout problème concernant le balisage ou l'exploitation des voies.

Nettoyage des voiries

L'entrepreneur sera tenu d'assurer en permanence sur les voies publiques empruntées par ses véhicules ou engins, les nettoyages rendus nécessaires par suite des travaux et de chutes éventuelles de matériaux.

L'entrepreneur procédera à l'enlèvement et à l'évacuation de tous les matériaux excédentaires (terres, béton, fers, coffrages, etc.)

CHAPITRE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent CCTP.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.

Tous les documents remis par le titulaire à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

La gestion de l'exécution doit respecter les exigences des fascicules du CCTG .

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS À FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

2.2.1. Dispositions générales

Tous les documents doivent être rédigés dans la langue française.

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les notes de calculs, par dérogation à l'article 29 du CCAG-T ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2^{ème} catégorie ;
- les documents de suivi du contrôle intérieur dont seul le cadre est soumis à son acceptation ;
- le dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- les documents requis pour travaux à proximité de réseaux ;
- le programme d'exécution des travaux ;
- le projet des installations de chantier ;
- le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ), comprenant notamment les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point d'arrêt, y compris les agréments de matériaux et matériels ;
- le programme des études d'exécution ;
- les études d'exécution ;
- les demandes d'agréments ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé ;
- le schéma d'organisation et de gestion de l'élimination des déchets (SOGED) ;
- les bordereaux de suivi des déchets ;
- le journal de chantier ;
- les documents de suivi du contrôle intérieur ;

- les résultats des essais de convenance ;
- le dossier des ouvrages exécutés, y compris le rapport récapitulatif des travaux exécutés ;
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

Les plans d'exécution et de méthodes devront être fournis au Maître d'Œuvre au moins 15 jours avant la date prévue pour les travaux concernés.

L'entrepreneur établira notamment les documents suivants :

- La synthèse et résultats des démarches administratives auprès des gestionnaires concernés par les travaux,
- les études et dessins d'exécution comprenant :
 - les plans de détails des échafaudages fixes ;
 - une note calcul justifiant les échafaudages fixes.
 - le plan de réparation des gaines ;
 - le plan des nouveaux capots.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(Norme NF EN 13670/CN, art.4.2.2 fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme au 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- la description générale des matériels et méthodes à utiliser ;
- le projet des installations de chantier.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(Art. 28.3 du CCAG-T, loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ – GÉNÉRALITÉS

(Norme NF EN 13670/CN, art.4.2.2 fasc. 65 du CCTG)

2.5.1. Composition générale du plan qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent ;
- des Plans Qualité des co-traitants et des sous-traitants ;
- du programme de contrôle ;
- des procédures d'exécution ;
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Il est conforme :

- 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton ;
- 4.2.1 du fascicule 66 du CCTG pour les parties métalliques ;
- aux 1.6 et 3.1 (cas des processus de type industriel) du fascicule 56 du CCTG, pour la protection anticorrosion des parties métalliques ;

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

Le P.A.Q. explicite les dispositions adoptées par l'entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du "contrôle interne ". Il est établi, par l'entrepreneur, dans le cadre des dispositions générales d'organisation de la qualité figurant au marché. Son élaboration intervient avant l'exécution des travaux. Il est mis à jour au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

Le PAQ détaille la composition de l'équipe qui interviendra sur le chantier : nombre de personnes en adéquation avec le planning, noms des intervenants, qualifications, références.

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous, sauf proposition particulière du titulaire acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant.

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délai de préavis	Délai de levée
Phase préparatoire	Acceptation du PAQ	Sans objet	14 jours pour premier indice, 7 jours pour indices suivants
	Acceptation du calendrier prévisionnel des travaux	Sans objet	14 jours pour premier indice, 7 jours pour indices suivants
Échafaudage / Moyens d'accès	Visa des documents par le maître d'œuvre	Sans objet	14 jours pour premier indice, 7 jours pour indices suivants
Protection contre la corrosion des éléments galvanisés (processus de type industriel)	Acceptation des documents préalables à l'exécution (PAQ)	Sans objet	14 jours pour premier indice, 7 jours pour indices suivants
	Fourniture des documents de suivi d'exécution avec les éléments finis	Sans objet	14 jours pour premier indice, 7 jours pour indices suivants
Fin des travaux	Réception des zones	3 jours ouvrés	1 jour ouvré

La liste des points critiques, assortie des délais du maître d'œuvre, est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du PAQ.

Pour les points d'arrêt documentaires, le maître d'œuvre dispose pour donner son VISA de 14 jours pour le premier indice et de 7 jours pour les indices suivants.

Le titulaire devra fournir un planning comportant les points d'arrêt afin d'anticiper les présences du maître d'œuvre. Le titulaire devra informer des levées de points d'arrêt au moins trois jours à l'avance.

Les modalités de traitement d'une non-conformité sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre et constituent un point d'arrêt.

ARTICLE 2.6. NOTE D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(Norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2.1 du fascicule 65 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents ;
- nombre des documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants ;
- principes et délais pour les vérifications et modifications ;
- liste des procédures d'exécution ;
- principe du contrôle intérieur envisagé.

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir sont les suivantes :

- mise en place des installations de chantier et accès,
- mise en place, déplacement et dépose des échafaudages fixes (indiquant les cadences, la possibilité de rester sur l'échafaudage durant le déplacement du second ou non, comment l'échafaudage déplacé sera transporté de l'autre côté de celui encore en place etc),
- Démontage et remontage des capots,
- Remplacement des capots,
- Réparation des fenêtres d'investigation sur les gaines de précontrainte, présentant les qualifications des personnels, les moyens mis en œuvre, les matériaux mis en œuvre, le procédé envisagé, la méthode de contrôle.

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le projet des ouvrages provisoires ;
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement ;
- les références des documents internes à l'entreprise et consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

2.7.3. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(Norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.3.1. Généralités

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG.

Ce projet doit également fournir le phasage détaillé et précis des réparations, ceci afin de définir la position et d'établir l'état des ouvrages provisoires au niveau de chaque phase, ainsi que le montage et la dépose des ouvrages provisoires.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à exécuter sans faire appel à la résistance d'aucune partie de celle-ci. Il faut notamment tenir compte des retombées de mortier dans le cas de réparation par projection.

Le titulaire est responsable des ouvrages provisoires.

La réception est assurée par le Chargé des Ouvrages Provisoires (COP) du titulaire. Cette réception est à réaliser après chaque déplacement des échafaudages.

Une visite journalière de contrôle avant chaque utilisation de l'échafaudage sera également à réaliser par le titulaire.

2.7.3.2. Dessins des ouvrages provisoires

(art 5.1.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65, les dessins joints au projet définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs ;
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage à réparer, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point) ;
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux ;
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des appuis de l'étalement : sol, ancienne chaussée, pieux, débords de semelle, etc.
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation. En l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa ;
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente ;
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées ;
- les manœuvres par lesquelles commencent le déchargement et le démontage des ouvrages provisoires ;
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins nécessaires au démontage des ouvrages provisoires ;
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou parties de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

2.7.3.3. Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 5.3.6 du fascicule 65 du CCTG.

2.7.4. Maîtrise de la conformité pour la précontrainte

(NF EN 13670/CN ; 7.5.2.8, 9 et 10 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de la conformité pour la précontrainte sont établies conformément aux 4, 7 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et aux 7.5.2.8, 7.5.2.9 et 7.5.2.10 du fascicule 65 du CCTG.

Le PAQ explicite les dispositions techniques adoptées pour garantir une étanchéité parfaite entre les éléments ainsi qu'une excellente résistance à la corrosion et indique les dispositions à adopter en cas de mauvaise étanchéité entre les éléments.

Le Plan d'Assurance de la Qualité définit de manière précise les différents constituants des produits d'injection souples, mentionne les tolérances sur les dosages et précise les mesures prises par le titulaire pour garantir la conformité des constituants du produit. Les épreuves d'études de formulation doivent démontrer la compatibilité des constituants entre eux.

Au niveau de la fabrication du produit d'injection, le PAQ doit préciser le type de matériel utilisé, l'ordre d'introduction des constituants, et le temps de malaxage décomposé en fonction de l'ordre d'introduction des différents constituants.

Au niveau des opérations d'injection, le PAQ doit définir :

- le type de matériel utilisé ;
- la pression d'injection du produit ;
- la durée de maintien sous pression après la fin d'injection et la valeur de la pression correspondante ;
- la reprise d'injection (durée entre la fin de la première injection et la reprise) ;
- pour une injection à la cire, sa température d'injection ;

2.7.5. Assurance de la qualité relative à la protection contre la corrosion

(Cas des processus de type industriel définis par l'article 1.6.1 du fascicule 56 du CCTG)

Les dispositions particulières relatives à la mise en œuvre d'une protection contre la corrosion suivant un processus de type industriel sont fixées par le PAQ.

Cet article spécifie précisément les exigences en matière de :

- Dispositions d'exécution,
- Dispositions et documents de suivi d'exécution.

Pour émettre son avis préalable et son visa du PAQ, le maître d'œuvre peut être amené, dans le cadre de son contrôle extérieur, à faire (ou faire faire) un audit du système qualité du fournisseur des éléments. Cet audit peut porter, notamment, sur le processus de galvanisation et/ou sur celui de mise en peinture avec application automatisée.

Les documents de suivi d'exécution tels que définis à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG sont remis au maître d'œuvre avant le départ des pièces de l'usine de fabrication.

ARTICLE 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE GESTION DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Élimination des Déchets (SOGED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets ;
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer ;
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'article « DÉCHETS » du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

Le brûlage, l'enfouissement et le dépôt sauvage sont formellement interdits.

Les prix du marché sont réputés inclure toutes les sujétions inhérentes à la gestion des déchets (tri, valorisation, réutilisation, évacuation en décharges, etc.).

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXÉCUTION

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au PAQ pour chaque procédure d'exécution.

Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi du contrôle intérieur au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

ARTICLE 2.10. PROGRAMME DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

La liste des documents d'exécution doit être régulièrement tenue à jour.

ARTICLE 2.11. ÉTUDES D'EXÉCUTION – GÉNÉRALITÉS

(Art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution ;
- les documents d'exécution.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme ;
- les principes généraux du fonctionnement du programme ;
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

ARTICLE 2.12. BASES DES ÉTUDES D'EXÉCUTION

(Art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus après réparation pour toutes les parties d'ouvrage.

Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

ARTICLE 2.13. PLANS D'EXÉCUTION ET NOTES TECHNIQUES

Le titulaire établit une « liste des plans et notes de calculs », qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant) ;
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin ;
- le numéro ;
- le titre complet ;
- la date d'établissement ;
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes ;

- le repérage de ces modifications ;
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications ;
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre ;
- la ou les dates des visas du maître d'œuvre ;
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

ARTICLE 2.14. JUSTIFICATION DES OUVRAGES PROVISOIRES

(norme NF EN 13670/CN, art. 59 du fascicule 65 du CCTG)

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications des 5.1 et 5.3 de la norme NF EN 13670/CN et à celles de l'article 59 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 2.15. SAUVEGARDE DE L'INTÉGRITÉ DES CÂBLES

Les travaux sur la précontrainte et notamment la fermeture de fenêtres sur des câbles sont des opérations minutieuses, et ne doivent en aucun cas porter atteinte à l'intégrité des torons. En cas de blessure des fils ou des torons (rayures, création d'éclats dans les conduits PEHD ou section de fils), l'entreprise aura à sa charge l'intégralité des réparations nécessaires, pouvant aller jusqu'au remplacement total de l'unité de précontrainte, ainsi que toutes les études nécessaires à la conduite de ces réparations.

ARTICLE 2.16. JOURNAL DE CHANTIER

L'entrepreneur tiendra quotidiennement un journal de chantier relatant succinctement :

- les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vent, température, niveau des eaux, etc...),
- les avancements,
- les quantités de travaux de diverses natures effectuées,
- les incidents de chantier,
- les éléments techniques relatifs à l'ouvrage inattendus et les adaptations effectuées
- les horaires de travail,
- le personnel employé et sa qualification,
- les matériels utilisés et son temps de fonctionnement,
- les durées et les causes des arrêts de chantier,
- les travaux à entreprendre dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix, et tout évènement susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'entrepreneur.
- les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notifications d'ordre de service, visas et approbations des plans d'exécution, etc.,
- les résultats des essais de contrôle,
- les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages ou de la durée réelle des travaux,
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'entreprise.

Le maître d'Œuvre pourra consulter le journal de chantier à tout moment en cours de chantier.

ARTICLE 2.17. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

(Art. 40 du CCAG-T, norme NF EN 13670/CN, 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est établi conformément au 4.2.4.2 du fascicule 65 du CCTG, qui intègre notamment les dossiers de fin d'exécution relatifs au management de la qualité (4.2.4.2.2 du fasc. 65 du CCTG) et au respect de l'environnement (4.2.4.2.3 du fasc.65 du CCTG).

Il comprend en outre :

- la documentation établie en cours d'exécution, conformément au 4.2.4.1 du fasc. 65 du CCTG ;

- le journal de chantier ;
- un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu ;
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011 ;
- le dossier photographique du chantier
- le plan d'implantation de tous les travaux (récolement des travaux réalisés),
- le compte rendu des opérations de fermeture des fenêtres sur les gaines des câbles de précontrainte :
 - le mode opératoire de la réparation et de l'injection ;
 - chemisage ;
 - soudage ;
 - contrôle (soudures et étanchéité) ;
 - injection ;
 - les photos de la zone réparée (avant, pendant et après réparation),
 - les éléments relatifs aux matériaux (fiche techniques, ETA et certificats de conformité, etc.) ;
 - les éléments relatifs aux soudeurs (certificat de qualification ASAP, etc.) ..

Le titulaire effectue en outre le récolement des données existantes suivantes :

- le relevé des données géométriques nécessaires au chantier ;
- le nivellement de l'ouvrage ;
- la reconnaissance précise des appuis des culées, des piles et des murs de soutènement ;
- l'établissement de plans de l'existant.

Ces documents sont fournis dans la même quantité et suivant les mêmes prescriptions que pour le dossier des ouvrages exécutés.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(CCAG Travaux)

3.1.1. Généralités

(Art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs les obligations du présent marché s'y référant.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ ;
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur ;
- exécuter les essais qu'il juge utiles ;
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.1.2. Marquage CE des produits de construction

(règlement (UE) n°305/2011)

Le présent CCTP stipule que certains produits de construction doivent bénéficier du marquage CE sur la base d'une norme harmonisée ou d'une évaluation technique européenne (ETE). Conformément au règlement (UE) n°305/2011 du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE, ils font l'objet d'une déclaration de performances.

Les performances déclarées doivent couvrir de façon exhaustive les exigences prévues par la norme harmonisée ou le document d'évaluation européen correspondant.

3.1.3. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(23.2 et 24.2 du CCAG Travaux)

3.1.3.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément au 23.2 du CCAG Travaux, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation, émis par un organisme public français (Cerema, IFSTTAR, CSTB, etc.).

Conformément au 24.2 du CCAG Travaux, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon les normes NF EN ISO/CEI 17025 et NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de l'European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.1.3.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément du 23.2 du CCAG Travaux, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.2. DÉCHETS

Le tableau ci-dessous donne la nature et la quantité des déchets au sens de la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets que le titulaire doit évacuer dans le cadre des travaux objets du présent marché.

Nature des déchets	Quantités prévisionnelles
Graisse usagée	100 kg
Capots métalliques de protection des têtes d'ancrage de la précontrainte	100 kg
Coulis	250 kg
Gaine PEHD	35 kg

ARTICLE 3.3. ÉCHAFAUDAGES FIXES

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

L'accès aux parties hautes des câbles et zones d'ancrage autour des entretoises pour la réalisation d'investigations nécessitent la mise en place de deux échafaudages (1 échafaudage permettant une intervention d'auscultation + 1 autre échafaudage qui sera démonté et remonté dans la zone d'intervention suivante par le titulaire). Il convient de privilégier des échafaudages dits légers afin de faciliter les phases de montage/démontage et de manutention.

L'échafaudage devra avoir les caractéristiques suivantes :

- hauteur de plancher avec des garde-corps devant laisser une hauteur libre minimale de 20 cm entre GC et génératrice inférieure des câbles situés en extrémité droite et gauche (câbles situés plus bas) :
 - Hauteur cote supérieur GC (côté mi-travée) : 4 m (hauteur HI/câble = 4,34 m) ;
 - Hauteur de plancher :
 - 2,3 m (avec hauteur de GC = 1,10 m) pour capots
 - 1,3 à 2,7 m (avec hauteur de GC = 1,10 m) pour fenêtres sur gaines
 - prévoir une possibilité de marge de +/- 10 cm via des cales de stabilisation à mettre en place en pied de montants pour gérer la hauteur du plancher par rapport aux câbles, mais aussi la mise à niveau du plancher par rapport à la pente du hourdis inférieur
- largeur de plancher de l'ordre de 1 m
- longueur de plancher de l'ordre de 4,2 m afin de permettre l'accès aux 8 câbles et têtes d'ancrage
- devant porter 240 kg

Selon la norme NF 12811, il devra être de classe 3 (charge admissible 200 kg au m²) : travaux d'inspections et d'opérations n'impliquant pas le stockage de matériel, sauf ceux qui seront immédiatement utilisés.

Le choix des solutions retenues par le titulaire sera soumis à l'approbation du MOE.

Les ouvrages provisoires sont mis en place sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

Concernant le contrôle et suivi des échafaudages, avant une intervention du CEREMA, le MOE demandera une visite de contrôle de l'échafaudage par le COP du titulaire du présent marché. Le délai de prévenance pour cette visite sera de 2 semaines. La responsabilité de l'utilisation de l'échafaudage repose entièrement sur l'entreprise titulaire de ce marché.

Pour plus de précision, le titulaire peut se reporter au document « Donnée échafaudage » fourni en partie 2 du dossier de consultation.

ARTICLE 3.4. GAINÉ PEHD

Les nouvelles gaines PEHD sont conformes à la norme NF EN 12201-1. Elles sont de type PE 100. Elles bénéficient du marquage NF 114, et appartiennent au groupe 2 « eau potable ». Leur diamètre est compatible avec la géométrie de la réparation à réaliser.

Les manchons d'injection et d'évents sont de type électrosoudables, et sont également conformes aux normes NF EN 12201.

La géométrie de la réparation (position des joints soudés des manchons) est laissée libre à l'entreprise, fonction des contraintes locales de chaque fenêtre).

L'injection est réalisée à la cire pétrolière. Ses spécifications sont présentées dans un paragraphe dédié ci-après.

ARTICLE 3.5. PRODUIT DE REMPLISSAGE DES MANCHONS

(NF EN 13670/CN ; 7.1 et 7.2 du fasc. 65 du CCTG)

3.5.1. Généralités

Le remplissage des manchons pour la fermeture définitive des gaines de précontrainte est assuré par injection de cire pétrolière telle que spécifiée dans l'évaluation technique européenne (ETE) du système de précontrainte.

Conformément au chapitre 7.2.6.2 du fascicule 65 du CCTG, le produit souple doit bénéficier d'un marquage CE délivré par un organisme notifié tel que l'ASQPE. Dans les cas exceptionnels où un produit souple ne bénéficiant pas d'un marquage CE s'avère indispensable, les essais de type initiaux ainsi que les exigences en termes de constituants doivent faire l'objet d'un contrôle externe par un organisme indépendant tel que l'ASQPE. Les rapports d'essais et les avis sur la conformité doivent être tenus à la disposition du maître d'œuvre.

Le produit doit respecter les prescriptions des agréments techniques européens (ETAG) n°013 édités par l'EOTA en juin 2002.

3.5.2. Spécifications relatives aux cires

Si la cire est un produit marqué CE sur la base l'EAD160027-00-0301, il convient de satisfaire les exigences suivantes (exigences 2-2-13 à 2-2-26) au stade essais initiaux :

- Le point éclair (exigence 2-2-15) doit être supérieur à la valeur recommandée dans l'EAD160027-00-0301 soit 250°C.
- Le résultat de l'essai de pénétration au cône (exigence 2-2-16) doit être ≤ 125 (exprimé en 1/10 mm).
- Le ressuage à 40°C (exigence 2-2-18) doit être conforme à la valeur recommandée dans l'EAD, soit $\leq 1\%$ à 168 heures (remarque : l'EAD160027-00-0301 fait référence à la norme BS2000- 121 et non à la NF T 60-191)
- les essais de protection contre la corrosion apportée par la cire correspondant aux exigences 2- 2-21 et 2-2-22 doivent avoir été réalisés pendant 1000 h et non 168 h (les deux valeurs sont possibles selon l'EAD160027-00-0301)
- l'essai d'immersion décrit dans l'exigence 2-2-23 doit avoir été réalisé et la cire ne doit pas avoir subi d'émulsion.
- Les teneurs maximales en agents agressifs (exigence 2-2-24) doivent être conformes aux valeurs maximales exigées ou conseillées par l'EAD160027-00-0301, en particulier la teneur en NO₂- doit être inférieure à 10 ppm
- L'essai d'altération d'une gaine PEHD (exigence 2-2-26) ne doit conduire à aucune altération de cette dernière (pourcentage d'altération inférieur à 1% sur chacun des trois critères)

Si le produit n'est pas marqué CE, les essais de l'EAD, ainsi que les exigences ci-dessus sont à produire pour chaque lot.

ARTICLE 3.6. PRODUIT DE REMPLISSAGE DES CAPOTS

(NF EN 13670/CN ; 7.1 et 7.2 du fasc. 65 du CCTG)

3.6.1. Généralités

Le remplissage des capots est assuré par mise en œuvre de graisse telle que spécifiée dans l'évaluation technique européenne (ETE) du système de précontrainte.

Conformément au chapitre 7.2.6.2 du fascicule 65 du CCTG, le produit souple doit bénéficier d'un marquage CE délivré par un organisme notifié tel que l'ASQPE. Dans les cas exceptionnels où un produit souple ne bénéficiant pas d'un marquage CE s'avère indispensable, les essais de type initiaux ainsi que les exigences en termes de constituants doivent faire l'objet d'un contrôle externe par un organisme indépendant tel que l'ASQPE. Les rapports d'essais et les avis sur la conformité doivent être tenus à la disposition du maître d'œuvre.

Le produit doit respecter les prescriptions des agréments techniques européens (ETAG) n°013 édités par l'EOTA en juin 2002.

3.6.2. Spécifications relatives aux graisses

La graisse peut :

- Soit être un produit marqué CE sur la base l'EAD160027-00-0301 avec les conditions suivantes, concernant les exigences 2-2-1 à 2-2-12 que doit satisfaire le produit :
 - Le point éclair (exigence 2-2-3) doit être supérieur à la valeur recommandée dans l'EAD160027-00-0301 soit 250°C.
 - Les essais de protection contre la corrosion apportée par la graisse correspondant aux exigences 2-2-6 et 2-2-7 doivent avoir été réalisés pendant 1000h et non 168 h (les deux valeurs sont possibles selon l'EAD160027-00-0301)
 - L'essai d'immersion décrit dans l'exigence 2-2-9 doit avoir été réalisé et la graisse ne doit pas avoir subi d'émulsion.
 - Les teneurs maximales en agents agressifs (exigence 2-2-10) doivent être conformes aux valeurs maximales exigées ou conseillées par l'EAD160027-00-0301, en particulier la teneur en NO₂- doit être inférieure à 10 ppm
 - L'essai d'altération d'une gaine PEHD (exigence 2-2-11) ne doit conduire à aucune altération de cette dernière (pourcentage d'altération inférieur à 1% sur chacun des trois critères)
 - La teneur en eau doit être conforme à la valeur recommandée dans l'EAD160027-00-0301 à savoir < 0,1%
- Soit vérifier l'ensemble des exigences de l'EAD160027-00-0301 citées ci-dessus avec les compléments apportés ci-dessus.

ARTICLE 3.7. CAPOTS DES TÊTES D'ANCRAGE

(NF EN 13670/CN ; 7.1 et 7.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les éléments doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et doivent bénéficier d'une évaluation technique européenne (ETE) pour procédés de précontrainte par post-tension, cet agrément devant par ailleurs confirmer son utilisation pour une précontrainte extérieure et son caractère remplaçable.

Les capot sont métalliques, protégés contre la corrosion, fixés mécaniquement sur la plaque d'ancrage et équipés d'un joint d'étanchéité.

Les nouveaux capots seront métalliques et devront être compatibles avec le système en place : procédé SEEE FUC 12 620 pour les 12T15 et 19 620 pour les 19T15.

Les nouveaux capots devront éviter toute pénétration d'agents agressifs (eau, chlorures, etc) tout en évitant la sortie/fuite du produit de protection. Il comprend un dispositif de fixation adapté à la tête d'ancrage en place.

ARTICLE 3.8. ANTI-CORROSION DES CAPOTS DES TÊTES D'ANCRAGE

Les capots de protection des têtes d'ancrage de la précontraintes doivent être protégées en référence au paragraphe 1.5.3.4 tableau 6 du fascicule n° 56 du CCTG par galvanisation à chaud donnant une garantie de 12 ans.

Tous les éléments devant recevoir une protection par galvanisation à chaud ou par métallisation sont des aciers de composition conforme à la norme NF A 35-503

CHAPITRE 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG ;
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier ;
- les indemnités d'occupation des terrains ainsi que l'aménagement de ces derniers, y compris les démarches administratives, les formalités juridiques ainsi que les travaux de réfection, consolidation et mise en conformité des terrains ;
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier ;
- les démarches et frais de branchement aux réseaux divers ;
- les frais du contrôle intérieur à l'entreprise (prévu au Plan Qualité) ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- l'éclairage du chantier et des zones de travail ;
- l'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports ;
- le repliement de toutes les installations en fin de chantier, le nettoyage et la remise en état des lieux ;
- les frais d'assurance de l'entreprise contre les préjudices causés aux personnes et aux usagers des voies publiques du fait des travaux ;
- les frais de gardiennage et la surveillance éventuelle du chantier de jour et de nuit ;
- les frais imputables à l'application des prescriptions de toutes les mesures d'ordre, de sécurité et de protection de la santé.

L'implantation des installations de chantier pourra se faire sous l'ouvrage à proximité de la culée C13 ou de la culée C1.

La détermination de l'emplacement des installations de chantier est définie en accord avec le maître d'œuvre.

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée, conformément aux prescriptions du SOGED, dans un lieu de stockage ou de regroupement, ou dans une unité de recyclage.

ARTICLE 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

Le choix de la solution retenue par le titulaire sera soumis à l'approbation du MOE.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

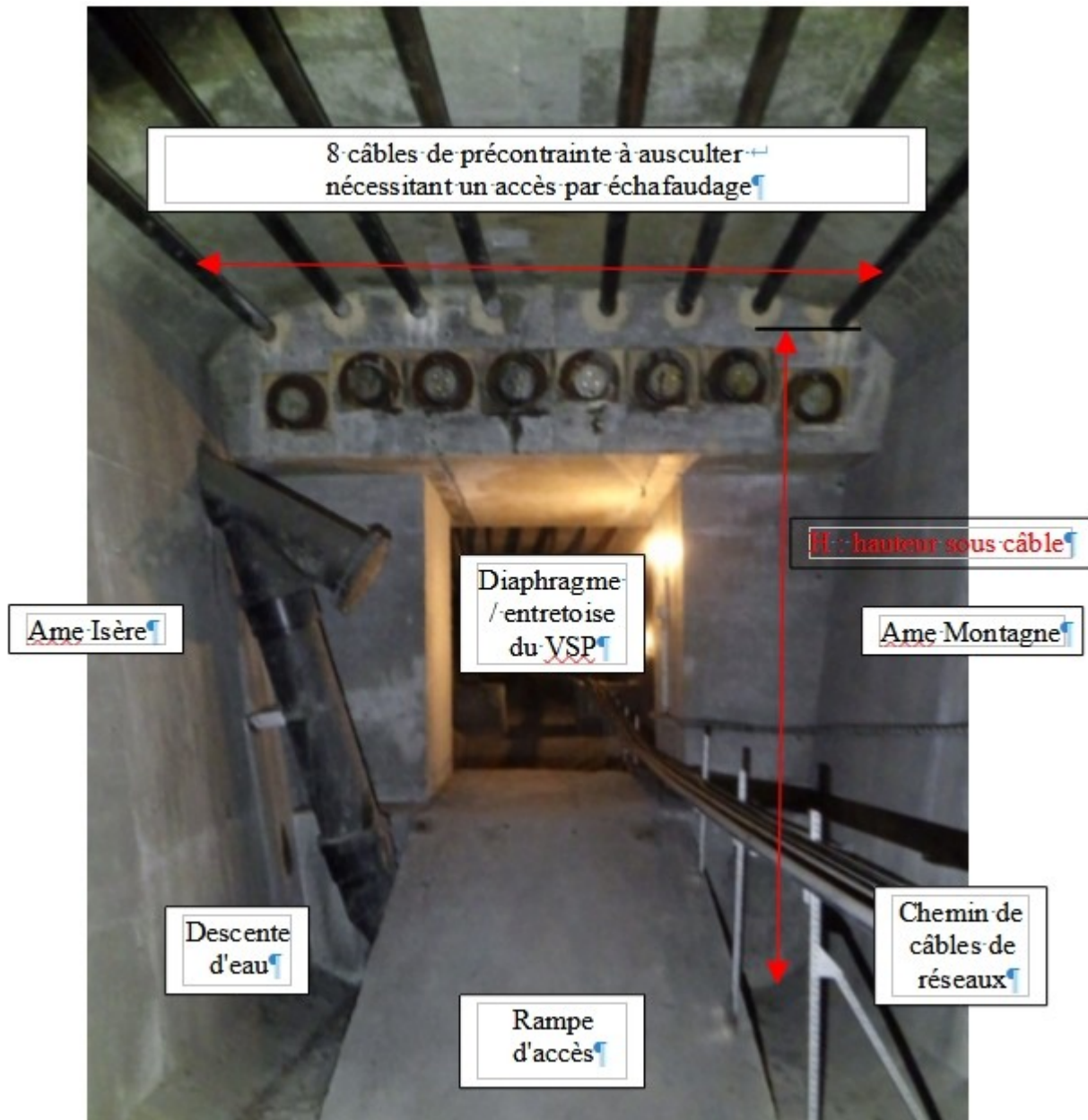
ARTICLE 4.3. ÉCHAFAUDAGES FIXES

Tout ancrage dans la structure est interdit.

Pour l'accès au capots de protection des têtes d'ancrage, l'échafaudage sera positionné à l'avant des entretoises des voussoirs sur pile (VSP), au droit de la sortie des câbles devant faire l'objet d'auscultation (à une distance d'environ 0,80 m de l'ouverture du diaphragme).

Pour l'accès au zone d'ouverture et de fermeture des fenêtres dans les gaines de précontrainte, l'échafaudage sera positionné au droit des zones concernées.

En cas de présence d'une voire deux descentes d'eau du dispositif d'évacuation des eaux de la plate-forme routière portée, l'échafaudage sera positionné juste après le dispositif d'évacuation des eaux, à une distance de l'ordre de 1 m de la sortie des câbles de la tête du diaphragme (à une distance d'environ 1,80 m de l'ouverture du diaphragme – voir schéma).



L'implantation des montants de l'échafaudage est contrainte par la présence :

- de gousset à la jonction "hourdis inférieur/âme" du caisson et de rampes d'accès située de part et d'autre de l'ouverture du diaphragme des entretoises des VSP.
- L'espace libre pouvant accueillir les pieds des montants de l'échafaudage et les cales de mise à niveau (au regard de la pente du hourdis inférieur) présente une largeur comprise entre 43 cm et 65 cm (largeur moyenne de 51 cm) ;
- d'un chemin de câbles de réseaux dans le tablier Montagne positionné à proximité de l'âme amont et cheminant plus précisément le long des rampes d'accès. Sa hauteur est de l'ordre de 1,5 m.

Pour plus de précision, le titulaire peut se reporter au document « Données échafaudage » fourni en partie 2 du dossier de consultation.

La hauteur de l'échafaudage devra être réglable, la hauteur de plancher variant de 1,3 à 2,7 m.

Pour les capots, les échafaudages seront implantés au niveau des voussoirs sur piles selon le plan fournis en partie 2. Cela représente 17 implantations pour l'échafaudage (25 lignes de capots concernées par les investigations dont 8 sur abouts accessibles sans moyens d'accès).

Pour les fenêtre de reconnaissance, les échafaudages seront implantés au niveau dans les travées selon le plan fourni en partie 2. Cela représente 5 implantations pour l'échafaudage (10 fenêtres de reconnaissance dont 5 accessibles sans moyens d'accès).

ARTICLE 4.4. DÉPLACEMENT DES ÉCHAFAUDAGES ET PHASAGE DES TRAVAUX

Lors de la réalisation des investigations par le CEREMA (Lyon ou Autun), une équipe sera mise à disposition pour démonter et remonter les échafaudages à la demande du CEREMA.

1 échafaudage sera utilisé par le CEREMA pour une intervention d'auscultation, tandis que le second échafaudage sera démonté et remonté dans la zone d'intervention suivante telle que désignée par le CEREMA.

Pour les ouvertures/fermetures de capots, les échafaudages seront positionnés au niveau des voussoirs sur piles, tandis que pour les fenêtres, les échafaudages seront positionnés en travée.

4.4.1. Semaines d'intervention pour les capots

Lors des intervention du CEREMA pour les constats sur capots (2 semaines selon planning et phasage indiqué à l'acte d'engagement), une équipe chargée du démontage et remontage des échafaudages sera mise à disposition selon les modalités ci dessous :

- Semaine 39 et secours (42) par CEREMA Lyon :
 - du lundi matin au vendredi après midi
 - horaires approximatifs :
 - lundi, 10h-12h30 – 13h30-17h30
 - mardi au jeudi, 8h-12h30 – 13h30-17h30
 - vendredi matin, 8h-12h30 – 13h30-15h00
- Semaine 40 par CEREMA Autun :
 - du lundi après-midi au vendredi matin
 - horaires approximatifs :
 - lundi après midi, 13h30 – 18h
 - mardi au jeudi, 8h-12h30 – 13h30-18h
 - vendredi matin, 8h – 12h30

L'équipe devra être présente environ 36/38 heures par semaine

Ces horaires sont donnés à titre informatif et pourront être soumis à variation en fonction des besoins du CEREMA. L'entreprise devra notamment avoir terminé le remontage de l'échafaudage à chaque fin de journée et de semaine pour permettre au CEREMA de commencer l'auscultation dans la nouvelle zone d'intervention à chaque début de journée et de semaine.

Le cycle démontage/déplacement/remontage d'un échafaudage ne pourra excéder **2 heures** afin de permettre a minima la réalisation des investigations sur 3 lignes de capot par jour : 2 lignes nécessitant un échafaudage et 1 ligne ne nécessitant pas de moyens d'accès. L'équipe devra être dimensionnée pour respecter cette contrainte.

La phasage tel qu'envisagé est le suivant :

- Échafaudage 1 → Montage par le titulaire en zone 1 ; démontage des capots par le titulaire en présence du CEREMA ; constat sur têtes d'ancrage par le CEREMA ; remontage des capots par le titulaire ; démontage de l'échafaudage par le titulaire ; déplacement jusqu'à la zone 3 par le titulaire ; montage par le titulaire en zone 3 ; etc.
- Échafaudage 2 → Montage par le titulaire en zone 2 ; démontage des capots par le titulaire en présence du CEREMA ; constat sur têtes d'ancrage par le CEREMA ; remontage des capots par le titulaire ; démontage de l'échafaudage par le titulaire ; déplacement jusqu'à la zone 4 par le titulaire ; montage par le titulaire en zone 4 ; etc.

En complément des 17 lignes de capots nécessitant un échafaudage, 8 lignes de capots supplémentaires nécessiteront un démontage/changement selon le phasage suivant :

- Démontage des capots par le titulaire en présence du CEREMA ; constat sur têtes d'ancrage par le CEREMA ; montage des capots neufs par le titulaire.

Un exemple de phasage/ordonnancement des tâches est fourni dans les pièces non contractuelles destinées à la compréhension du dossier (partie 2 du DCE). Le phasage et l'ordonnancement définitif seront à définir en collaboration avec le CEREMA et à transmettre au MOE en période de préparation.

4.4.2. Semaine d'intervention pour les fenêtres

Lors des interventions du CEREMA pour la réalisation des fenêtres sur les gaines de précontrainte (1 semaine selon planning et phasage indiqué à l'acte d'engagement), une équipe chargée du démontage et remontage des échafaudages sera mise à disposition selon les modalités ci dessous :

- Semaines 41 et secours (42) par CEREMA Lyon :
 - du lundi matin au vendredi après midi
 - horaires approximatifs :
 - lundi, 10h-12h30 – 13h30-17h30
 - mardi au jeudi, 8h-12h30 – 13h30-17h30
 - vendredi matin, 8h-12h30 – 13h30-15h00

L'équipe devra être présente environ 36/38 heures par semaine

Ces horaires sont donnés à titre informatif et pourront être soumis à variation en fonction des besoins du CEREMA. L'entreprise devra notamment avoir terminé le remontage de l'échafaudage à chaque fin de journée pour permettre au CEREMA de commencer l'ouverture de la nouvelle fenêtre à chaque début de journée.

Le cycle démontage/déplacement/remontage d'un échafaudage ne pourra excéder **2 heures** afin de permettre a minima la réalisation des investigations 2 fenêtres par jour : 1 ligne nécessitant un échafaudage et 1 ligne ne nécessitant pas de moyens d'accès. L'équipe devra être dimensionnée pour respecter cette contrainte.

La phasage tel qu'envisagé est le suivant :

- Échafaudage 1 → Montage par le titulaire au niveau de la fenêtre 1 ; réalisation de la fenêtre et constat de l'état du câble par le CEREMA ; fermeture de la fenêtre par le titulaire ; démontage de l'échafaudage par le titulaire ; déplacement jusqu'à la fenêtre 3 par le titulaire ; montage par le titulaire au niveau de la fenêtre 3 ; etc.
- Échafaudage 2 → Montage par le titulaire au niveau de la fenêtre 2 ; réalisation de la fenêtre et constat de l'état du câble par le CEREMA ; fermeture de la fenêtre par le titulaire ; démontage de l'échafaudage par le titulaire ; déplacement jusqu'à la fenêtre 4 par le titulaire ; montage par le titulaire au niveau de la fenêtre 4 ; etc.

En complément des 4 fenêtres nécessitant un échafaudage, 6 fenêtres supplémentaires nécessiteront une réparation selon le phasage suivant :

- Réalisation de la fenêtre et constat de l'état des câbles par le CEREMA ; fermeture de la fenêtre par le titulaire.

Un exemple de phasage/ordonnancement des tâches est fourni dans les pièces non contractuelles destinées à la compréhension du dossier (partie 2 du DCE). Le phasage et l'ordonnancement définitif seront à définir en collaboration avec le CEREMA et à transmettre au MOE en période de préparation.

ARTICLE 4.5. PROTECTION ANTICORROSION

(Art. 10 et 14 du fasc. 66 du CCTG, fasc. 56 du CCTG)

4.5.1. Programme d'exécution des protections anticorrosion – Cas d'un processus de type industriel

Il s'agit des procédés suivants :

- Galvanisation à chaud ;

- Galvanisation à chaud suivie de mise en peinture avec application automatique.

Pour ces procédés, outre les dispositions fixées par le PAQ conforme à l'article 3.1.2 du fascicule 56 du CCTG, le programme d'exécution comporte la fourniture des documents de suivi d'exécution des éléments terminés avant leur départ de l'usine de fabrication.

Il est précisé que dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer un contrôle statistique du revêtement (épaisseur et accrochage).

ARTICLE 4.6. DÉMONTAGE ET REMONTAGE DES CAPOTS DE PROTECTION DES TÊTES D'ANCRAGE

4.6.1. Phasage

Le démontage/remontage des capots de protection concerne 17 lignes d'ancrage situées au niveau des voussoirs sur piles, soit 124 unités.

Après montage de l'échafaudage, le titulaire sera chargé de démonter les capots en présence du CEREMA (**tout démontage est interdit en l'absence du CEREMA sauf sur demande de ce dernier**).

Le CEREMA sera ensuite chargé de réaliser le constat sur les têtes d'ancrage, puis le titulaire remontera les capots avec mise en œuvre de visserie et graisse neuve. Le cas échéant, la visserie usagée et hors d'usage sera extraite et remplacée. Le cas échéant, les joints usagés et hors d'usage seront et remplacés.

Un fois la ligne de capot remontée, l'échafaudage pourra être démonté et transféré sur la zone suivante.

4.6.2. Dépose des capots existants

La dépose sera réalisée avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter :

- toute détérioration des têtes d'ancrage ;
- toute dégradation des torons visibles ;
- toute perte des produits de protection existants.

Les méthodes de dépose seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre.

La dépose des capots sera impérativement réalisées en présence d'un représentant du CEREMA qui sera chargé de réaliser les prélèvements de graisse/fluide présent dans les capots.

En cas de sortie d'un fluide graisseux au début du démontage du capot, celui-ci est de suite arrêté avec resserrage des éléments en cours de dépose pour éviter toute fuite du fluide. L'entreprise devra en informer le Cerema afin qu'il puisse réaliser des prélèvements du fluide graisseux lors de la dépose du capot. Une fois le prélèvement effectué, l'entreprise pourra poursuivre la dépose du capot conformément aux prescriptions mentionnées précédemment.

4.6.3. Nettoyage

Les surfaces, y compris les joints seront nettoyés soigneusement et la graisse retirée.

Les dépôts, poussières, traces d'oxydation non adhérentes et résidus divers seront éliminés.

Les méthodes employées ne devront pas détériorer les protections existantes des armatures.

4.6.4. Inspection des ancrages

Après dépose par le titulaire, le CEREMA procédera à un examen détaillé des têtes d'ancrage.

4.6.5. Remise en place des capots

Aucune repose de capot ne pourra être réalisée avant constat contradictoire des désordres observés.

Les interfaces capot/tête d'ancrage seront rendues parfaitement étanches.

Les joints détériorés seront remplacés systématiquement.

Pour les capots des têtes d'ancrage C et F (12T15), des disques métalliques sont présents dans les capots afin initialement d'obstruer les orifices de clavette non utilisés lors de l'injection de coulis. Ces éléments sont à remettre en place lors du remontage des capots correspondants.

4.6.6. Remplissage du volume sous capot

Avant fermeture définitive, le volume libre sera rempli intégralement par un produit souple. Aucun vide susceptible de retenir l'humidité ne devra subsister.

Le produit de remplissage devra assurer la continuité de la protection anticorrosion existante.

4.6.7. Contrôles

Le contrôle intérieur du titulaire portera notamment sur :

- la conformité des capots ;
- le remplacement effectif des joints ;
- la qualité de fixation ;
- l'étanchéité du dispositif ;
- la propreté des zones d'intervention.

ARTICLE 4.7. REMPLACEMENT DES CAPOTS DE PROTECTION DES TÊTES D'ANCRAGE

4.7.1. Phasage

Le changement des capots de protection concerne les 8 lignes d'ancrages situées aux abouts de des caissons (culées C1, culée C13 et Pile P8), soit 64 unités. Tous ces ancrages sont accessibles sans moyens d'accès.

Le titulaire sera chargé de démonter les capots en présence du CEREMA (**tout démontage est interdit en l'absence du CEREMA sauf sur demande de ce dernier**).

Le CEREMA sera ensuite chargé de réaliser le constat sur les têtes d'ancrage, puis le titulaire procédera au montage des nouveaux capots avec mise en œuvre de joint, visserie et graisse neufs. Le cas échéant, la visserie usagée et hors d'usage sera extraite et remplacée.

4.7.2. Dépose des capots existants

La dépose sera réalisée avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter :

- toute détérioration des têtes d'ancrage ;
- toute dégradation des torons visibles ;
- toute perte des produits de protection existants.

Les méthodes de dépose seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre.

La dépose des capots sera impérativement réalisées en présence d'un représentant du CEREMA qui sera chargé de réaliser les prélèvements de graisse/fluide présent dans les capots.

4.7.3. Nettoyage

Les surfaces seront nettoyées soigneusement et la graisse retirée.

Les dépôts, poussières, traces d'oxydation non adhérentes et résidus divers seront éliminés.

Les méthodes employées ne devront pas détériorer les protections existantes des armatures.

4.7.4. Inspection des ancrages

Après dépose par le titulaire, le CEREMA procédera à un examen détaillé des têtes d'ancrage.

4.7.5. Mise en place des nouveaux capots

Aucune pose de capot ne pourra être réalisée avant constat contradictoire des désordres observés.

Les nouveaux capots seront mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

Les interfaces capot/tête d'ancrage seront rendues parfaitement étanches.

Les joints seront remplacés systématiquement par un joint adapté aux nouveau capots.

4.7.6. Remplissage du volume sous capot

Avant fermeture définitive, le volume libre sera rempli intégralement par un produit souple. Aucun vide susceptible de retenir l'humidité ne devra subsister.

Le produit de remplissage devra assurer la continuité de la protection anticorrosion existante.

4.7.7. Contrôles

Le contrôle intérieur du titulaire portera notamment sur :

- la conformité des capots ;
- le remplacement effectif des joints ;
- la qualité de fixation ;
- l'étanchéité du dispositif ;
- la propreté des zones d'intervention.

ARTICLE 4.8. FERMETURE DES FENÊTRES SUR LES GAINES DE PRÉCONTRAINTÉ

4.8.1. Réparation des ouvertures :

La réparation des fenêtre de précontrainte concerne 10 fenêtres (4 avec échafaudages et 6 sans moyens d'accès particulier).

Les fenêtres sont réalisées par le CEREMA, seule la fermeture des fenêtres est à réaliser par le titulaire. Toutefois, le nettoyage, la récupération des déchets issus de l'ouverture des fenêtres, leur évacuation et leur traitement conformément au SOGED, est compris dans la mission du titulaire. Sont notamment concernés le coulis et les gaines PEHD.

La longueur des fenêtres à réparer sera de 0,5 à 0,8 m.

Toutes les réparations seront à effectuer dès la fin des investigations. Il ne sera procédé à aucune réparation provisoire des fenêtres.

Le principe de la réparation consistera en la fourniture et la pose d'une nouvelle gaine en PEHD au droit de la réparation. Les joints longitudinaux et transversaux sont assurés par soudure PEHD (soudure par

extrusion et/ou électrosoudure), y compris rabotage de la gaine existante si nécessaire. Deux manchons de remplissage électrosoudables sont fournis et mis en œuvre au niveau de la réparation, et serviront de point d'injection et d'évent pour la fourniture et la mise en œuvre de cire pétrolière. Enfin, l'orifice de ces manchons est scellé définitivement par électrosoudure.

Le titulaire devra mettre en place des équipes spécialisées, un matériel adapté et en état de marche, dont la puissance et les performances sont suffisantes pour exécuter les investigations prévues au présent document. Les moyens d'accès nécessaires à l'exécution des prestations et l'éclairage du poste de travail sont compris dans les prestations.

A noter qu'au point bas du tracé des câbles, l'espace disponible entre la gaine et le hourdis inférieur est de l'ordre de 10 cm. Le principe de réparation et le matériel associé devra être adapté afin de prendre en compte les prescriptions de réparation ci-avant. Trois fenêtres de connaissance sont concernées par cette configuration.

Les prestations seront réalisées conformément à la Collection Cahiers interactifs de l'Ifsttar – Auscultation des ouvrages d'art – CII1 (<https://www.ifsttar.fr/collections/CahiersInteractifs/CII1/>) et tous les documents et normes mentionnés dans les différentes fiches et notamment la fiche B5-9 : Ouverture / fermeture de fenêtre dans un conduit en PEHD de câble de précontrainte extérieure.

Qualifications :

Pour les opérations de soudure PEHD, les soudeurs sont qualifiés selon la norme NF EN 13067. La qualification des soudeurs (3.1, 3.2, 3.3) est cohérente avec les opérations réalisées (chalumeau air chaud, extrudeuse ou électrofusion).

La préparation de la zone de soudage, et notamment la préparation de surface des gaines est assurée par du personnel bénéficiant d'une expérience d'au moins 2 ans.

La mise en œuvre de la cire pétrolière est assurée par une entreprise spécialisée répondant aux exigences définies dans l'ETAG 013 ;

Contrôle :

L'étanchéité de la réparation au droit des joints soudés est contrôlée à 100 % à l'aide d'un testeur à étincelle (testeur AM100 ou PST100).

4.8.2. Remplissage des manchons

(norme NF EN 13670/CN et 7.6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Le remplissage des manchons pour la protection définitive des armatures de précontrainte est assuré par injection de cire pétrolière telle que spécifiée dans l'évaluation technique européenne (ETE) du système de précontrainte.

Les modalités des opérations d'injection de cire respectent les exigences du 7.6.6 du fascicule 65 du CCTG. Elles sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

L'injection des gaines de précontrainte doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Outre les exigences générales définies ci-dessus, l'injection des gaines de précontrainte doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 7 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles de la norme NF EN 13670/CN et par les exigences définies ci-dessous.

Les modalités des opérations d'injection de graisse ou de cire respectent les exigences du chapitre 7.6.6 du fascicule 65 du CCTG. Elles sont proposées par le titulaire et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Elles sont obligatoirement confirmées par une épreuve de convenance dont le contenu est fixé au paragraphe 7.6.6.5 du fascicule 65 du CCTG.

Des essais d'étanchéité des manchons sont réalisés par le titulaire et à ses frais lors de la réalisation de l'épreuve de convenance.